

HATVÁNYOZÁS

Gyakorló program, telefonról is játszható:

<https://www.geogebra.org/m/BkgKKgWY>

Mivel egyenlő 3^{-2} ?

Nem -9 !!!

Az azonosság miatt $3^2 \cdot 3^{-2} = 3^0 = 1$, vagyis $3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$.

Hasonlóképpen:

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8},$$

$$6^{-2} = \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36},$$

$$2^{-5} = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32},$$

$$8^{-1} = \left(\frac{1}{8}\right)^1 = \frac{1}{8}$$

$$(-3)^{-3} = \left(-\frac{1}{3}\right)^3 = -\frac{1}{27},$$

$$(-2)^{-4} = \left(-\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16},$$

$$(-4)^{-1} = \left(-\frac{1}{4}\right)^1 = -\frac{1}{4}$$

$$(-6)^{-2} = \left(-\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36}$$

$$-3^{-4} = -\left(\frac{1}{3}\right)^4 = -\frac{1}{81}$$

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{-2} = 4^2 = 16$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{-4} = 3^4 = 81$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{-5} = 2^5 = 32$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{-3} = \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27}$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{-2} = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}$$

$$\left(\frac{4}{3}\right)^{-1} = \left(\frac{3}{4}\right)^1 = \frac{3}{4}$$

$$\left(-\frac{1}{6}\right)^{-2} = (-6)^2 = 36$$

$$\left(-\frac{3}{5}\right)^{-3} = \left(-\frac{5}{3}\right)^3 = -\frac{125}{27}$$

$$\left(-\frac{7}{8}\right)^{-1} = \left(-\frac{8}{7}\right)^1 = -\frac{8}{7}$$

$$-\left(\frac{7}{3}\right)^{-2} = -\left(\frac{3}{7}\right)^2 = -\frac{9}{49}$$

Általánosan: $a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$ vagy $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$, vagyis bármely szám negatív kitevőjű

hatványa úgy számolható ki, hogy vesszük a hatványalap reciprokát a kitevő ellentettjére emelve.

Megoldási tippek:

$$4^0 = 1$$

0^0 nincs értelmezve

$$0^{-5} = \frac{1}{0^5} = \frac{1}{0} \text{ nincs értelmezve}$$

$$(-8)^0 = 1$$

$$-6^0 = -1$$

$$\frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} \cdot 5^0 - (-2)^2 + (3^{-1})^2 (-9)^2 + 1^0}{(-2)^6 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)^2} = \frac{2 \cdot 1 - 4 + \frac{1}{9} \cdot 81 + 1}{64 \cdot \frac{1}{16}} = \frac{2 - 4 + 9 + 1}{4} = \frac{8}{4} = 2$$

Feladatok

$$\frac{\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \cdot (-2)^2 + \frac{4^2}{2^3} - \left(\frac{3}{9}\right)^{-2}}{\frac{2}{9} \cdot 6^2 - (-5)^0 \cdot 3} = 1$$

$$\frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \cdot \frac{4 \cdot (-3)^2}{6} + 2^2 \cdot \frac{(-3)^3}{9} - \frac{3}{5} \cdot \frac{10}{3}}{(-3)^2 + 2^0} = 1$$

$$\frac{5^2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-1} + (-2)^3 \cdot 0,1^{-1} - 2^1 \cdot \frac{2^5}{4}}{\left(\frac{2}{6}\right)^{-1} \cdot 2^2 - 2^3} = 1$$

$$\frac{-2^4 \cdot 4^{-1} + 3^{-2} \cdot 9^2 - 0^5 \cdot \frac{3^5}{5^3}}{\left(\frac{4}{3}\right)^{-1} \cdot 2^3 - 5^0} = 1$$

$$3^{-2} =$$

$$2^{-4} =$$

$$5^{-1} =$$

$$4^{-3} =$$

$$6^{-2} =$$

$$8^{-1} =$$

$$1^{-6} =$$

$$0^{-4} =$$

$$-2^{-5} =$$

$$(-3)^{-4} =$$

$$-5^{-1} =$$

$$(-4)^{-3} =$$

$$-2^{-2} =$$

$$(-1)^{-8} =$$

$$-1^{-5} =$$

$$(-6)^{-2} =$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{-4} =$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} =$$

$$\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} =$$

$$\left(\frac{5}{2}\right)^{-1} =$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{-5} =$$

$$\left(\frac{4}{3}\right)^{-2} =$$

$$\left(\frac{5}{3}\right)^{-3} =$$

$$\left(\frac{4}{5}\right)^{-2} =$$

$$\left(-\frac{2}{3}\right)^{-2} =$$

$$-\left(\frac{2}{5}\right)^{-2} =$$

$$\left(-\frac{4}{5}\right)^{-3} =$$

$$-\left(\frac{4}{3}\right)^{-3} =$$

$$\left(-\frac{3}{4}\right)^{-1} =$$

$$-\left(\frac{5}{2}\right)^{-1} =$$

$$\left(-\frac{3}{2}\right)^{-4} =$$

$$-\left(\frac{5}{3}\right)^{-4} =$$

$$\left(\frac{1}{4}\right)^4 \cdot 8^4 =$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)^4 \cdot 5^4 =$$

$$\left(\frac{4}{3}\right)^3 \cdot 3^3 =$$

$$\left(\frac{4}{7}\right)^4 \cdot \left(\frac{7}{2}\right)^4 =$$

$$\frac{24^5}{12^5} =$$

$$\frac{15^4}{5^4} =$$

$$\frac{120^3}{30^3} =$$

$$\frac{200^3}{40^3} =$$

$$\frac{(a^2b^{-5})^3(b^{-4})^2}{(a^{-2}b^3)^{-5}} = \frac{a^6b^{-15}b^{-8}}{a^{10}b^{-15}} = \frac{a^6b^{-8}}{a^{10}} = \frac{b^{-8}}{a^4} = \frac{1}{a^4b^8}$$

$$\frac{a^{-3}b^4c^{-5}}{c^{-7}b^6a} =$$

$$a^{-4} \cdot b^{-2} \cdot c^2$$

$$\frac{x^2y^{-4}z^{-6}}{y^{-6}x^4z^{-8}} =$$

$$x^{-2} \cdot y^2 \cdot z^2$$

$$\frac{a^4b^{-3}c^{-1}}{c^2b^{-1}a^{-2}} =$$

$$a^6 \cdot b^{-2} \cdot c^{-3}$$

$$\frac{z^{-1}y^{-3}x^3}{y^{-4}z^2x^{-2}} =$$

$$x^5 \cdot y^2z$$

$$\frac{(a^3b^{-2})^{-4}(b^3)^2}{(a^{-3}b^2)^7} =$$

$$a^2$$

$$\frac{(a^2b^{-5})^3(b^{-4})^2}{(a^{-2}b^3)^{-5}} =$$

$$a^{-4} \cdot b^{-8}$$

$$\frac{(x^{-3}y^2)^{-2}(x^2y^4)^3}{(x^{-3})^{-4}} =$$

$$y^8$$

$$\frac{(x^4 y^{-3})^2 (y^4)^3}{(x^{-2} y^{-3})^{-2}} = x^4$$

$$\frac{(x^3 y^{-4})^3 \cdot (y^{-3})^{-2} \cdot (x^2 y^{-3})^{-1} \cdot x^{-4}}{(y^5 x)^{-1} \cdot x^4 \cdot (y^{-1})^{-2}} = 1$$

$$\frac{(x^{-4} y^5)^2 \cdot (x^4)^{-3} \cdot (xy^{-3})^{-2} \cdot x^{12}}{(y^{-12} x)^{-1} \cdot y^4 \cdot (x^{-3})^3} = 1$$

A normálalak

Egy szám normálalakja egy 1-nél nem kisebb és 10-nél kisebb szám, valamint 10 egy egész kitevőjű hatványának szorzata.

$m \cdot 10^k$, ahol

$1 \leq m < 10$, $m \in R$

$k \in Z$

m -et mantisszának, k -t pedig karakterisztikának nevezzük.

Írd át normálalakba!

100 =

10000 =

100000000 =

1000 =

1000000 =

0,1 =

0,0001 =

0,001 =

0,00000001 =

0,01 =

$500 =$

$8000 =$

$3250000 =$

$150000 =$

$75000 =$

$0,2 =$

$0,00045 =$

$0,00248 =$

$0,00000375 =$

$0,04 =$

Melyik szám normálalakja?

$3 \cdot 10^4 =$

$1,25 \cdot 10^5 =$

$2,545 \cdot 10^2 =$

$4,5 \cdot 10^1 =$

$8,42 \cdot 10^3 =$

$5,2 \cdot 10^{-1} =$

$2,24 \cdot 10^{-3} =$

$7,2 \cdot 10^{-4} =$

$8 \cdot 10^{-5} =$

$3,15 \cdot 10^{-2} =$

Írd fel normálalakban!

$2500 \cdot 10^8 =$

$125000 \cdot 10^{12} =$

$245 \cdot 10^7 =$

$0,0042 \cdot 10^5 =$

$0,00000005 \cdot 10^{13} =$

$500000 \cdot 10^{-9} =$

$1250 \cdot 10^{-7} =$

$$375000000 \cdot 10^{-8} =$$

$$0,0000027 \cdot 10^{-15} =$$

$$0,0008 \cdot 10^{-5} =$$

$$5000000 \cdot 2000 =$$

$$12000 \cdot 200000 =$$

$$40000000 \cdot 0,0000000008 =$$

$$0,0006 \cdot 50000000 =$$

$$0,00000002 \cdot 0,0004 =$$

Írd át a számokat normálalakba és számold ki az eredményt (azt is írd fel normálalakban)!

$$\frac{0,00075 \cdot 10^{37}}{250000 \cdot 10^8} = \frac{7,5 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{37}}{2,5 \cdot 10^5 \cdot 10^8} = \frac{7,5 \cdot 10^{33}}{2,5 \cdot 10^{13}} = 3 \cdot 10^{20}$$

$$200000 \cdot 10^{-12} \cdot 5000 \cdot 10^{18} =$$

$$110000 \cdot 10^{24} \cdot 0,0000007 \cdot 10^{-8} =$$

$$0,004 \cdot 10^{-6} \cdot 0,000003 \cdot 10^{12} =$$

$$\frac{0,0000028 \cdot 10^{16}}{400000 \cdot 10^{-8}} =$$

$$\frac{64000000 \cdot 10^{-3}}{0,000002 \cdot 10^{13}} =$$

$$120 \cdot 10^{16} \cdot 0,005 \cdot 10^{-2} + 0,00004 \cdot 10^{18} =$$

$$10^{14}$$

$$\frac{80000 \cdot 10^{22}}{0,002 \cdot 10^9} - 0,000003 \cdot 10^{26} =$$

$$10^{20}$$

$$0,004 \cdot 10^{18} - 0,06 \cdot 10^{47} \cdot 50000 \cdot 10^{-35} =$$

$$10^{15}$$

$$0,000007 \cdot 10^{26} + \frac{0,00075 \cdot 10^{37}}{250000 \cdot 10^8} =$$

$$10^{21}$$

$$\frac{380000 \cdot 10^{-21} + 0,000058 \cdot 10^{-10} - 160 \cdot 10^{-17}}{800000 \cdot 10^{-20}} =$$

$$1$$